



ANDITRIGONIA BRITOI N.SP. (BIVALVIA)
DO EO-ALBIANO DE SERGIPE, BRASIL ¹
(Com 5 figuras)

MARIA HELENA HESSEL ²

RESUMO: No presente trabalho é descrita uma nova espécie de megatrigonídeo: *Anditrigonia britoi* sp.n. Os exemplares provêm dos arenitos conglomeráticos de três novas localidades fossilíferas dos municípios de Riachuelo e Divina Pastora, pertencentes à formação Riachuelo (membro Angico) do Estado de Sergipe, Brasil. *A. britoi* provavelmente possuía hábito de vida infaunal vágil, com enterramento verticalizado a pequena profundidade, sendo uma forma de bivalvío suspensívoro habitante primário de substratos moles (*sensu* Seilacher, 1984) em ambiente marinho transicional raso, com níveis normais de oxigênio, alta turbidez e baixa salinidade, típico dos leques aluviais existentes na região durante o Eo-albiano. O gênero, ainda não registrado em bacias brasileiras ou do Atlântico Sul, é tipicamente encontrado na costa pacífica das Américas do Norte e do Sul. A presente ocorrência de *A. britoi*, associada ao amonóide *Douvilleiceras* sp., em estratos eo-albianos, amplia a ocorrência geográfica e temporal do gênero, agora estabelecida entre o Bajociano (Eojurássico) ao Eo-albiano (Eocretáceo).
Palavras-chave: Bivalvia. Trigonídeo. Cretáceo. Sergipe. Taxonomia.

ABSTRACT: *Anditrigonia britoi* n.sp. (Bivalvia) from the Early Albian of Sergipe State, Brazil.

A new megatrigonid, *Anditrigonia britoi* n.sp., is described from three new fossiliferous localities from Riachuelo and Divina Pastora Districts. Northwest Brazil. The specimens come from conglomeratic sandstones from Angico Member of Riachuelo Formation from Sergipe Basin. *Anditrigonia britoi* was probably a infaunal vagile bivalve that vertically burrowing in soft bottom as a suspension feeder free-living primary dweller (*sensu* Seilacher, 1984) in a shallow marine transicional environment, with normal oxygen level, high turbidity and low salinity, characteristic from aluvial fan delta that occurred in the region during the Early Albian. The genus, hitherto unknown in Brazilian or South Atlantic basins, is typical of the North and South American Pacific coast, during Bajocian to Hauterivian stages. The present state name occurrence, associated to ammonite *Douvilleiceras* sp., enlarge the geographic and temporal occurrence of the genus, now established from the Bajocian (Early Jurassic) to Early Albian (Early Cretaceous).

Key words: Bivalvia. Trigoniid. Cretaceous. Sergipe. Taxonomy.

INTRODUÇÃO

Durante trabalho de campo realizado por Peter Bengtson e pela autora, em janeiro de 1988, para o reconhecimento paleontológico da base da formação Riachuelo em sua porção emersa na bacia de Sergipe, foram coletados diversos exemplares de bivalvíos fósseis. Destes, chamaram a atenção algumas formas de trigonídeos com suas conchas de médio porte muito bem preservadas, que ocorriam frequentemente em níveis conglomeráticos onde outros fósseis eram relativamente raros. Assim, em dezembro de 1988, foi realizado novo trabalho de campo visando a coleta sistemática destes bivalvíos, o que resultou em número bastante significativo de exemplares para estudo: 59.

Os megatrigonídeos em geral, subgrupo ao qual pertencem as valvas e conchas coletadas, são cosmopolitas do Mesojurássico ao Eocretáceo, tendo sido registrados no sul e leste da África (RENNIE 1936; SOCIN 1939), na Ásia (ARKHANGUELSKY 1916), e na América do Sul (LEVY 1967) e do Norte (HYATT 1892). O gênero *Anditrigonia* Levy, 1967 é conhecido desde o Bajociano (Mesojurássico) ao Hauteriviano (Eocretáceo) da Argentina e Peru (LEANZA & ZUBILLAGA 1983 e 1987), do Chile (PHILLIPI 1899), da Colômbia (ETAYO-SERNA 1985), do México (CASTILLO & AGUILERA 1895) e dos Estados Unidos (HYATT 1892). Este gênero de megatrigonídeo foi instituído por LEVY (1967) para diferenciar do gênero *Megatrigonia* van Hoepen, 1929, as espécies com um sistema duplo, divaricado, de costelas ornamentais em seus flancos.

¹ Submetido em 16 de abril de 2004. Aceito em 22 de julho de 2005.

² Universidade Federal de Pernambuco, Depto. Geologia. Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n°, Cidade Universitária, 50740-530, Recife, PE. E-mail: helena.hessel@ufpe.br.

A bacia de Sergipe, aqui considerada como a porção sul da bacia de Sergipe-Alagoas, apresenta uma das mais completas sequências mesozóicas das bacias marginais do Atlântico Sul. A formação Riachuelo, depositada na fase rifte da bacia (LANA, 1990), é composta principalmente por calcários e dolomitos oolíticos, oncolíticos e pisolíticos, assim como por arenitos e folhelhos (BANDEIRA, 1978; SCHALLER, DELLA FÁVERA & TIBANA, 1980). Esta formação aflora somente no Estado de Sergipe, numa faixa de cerca de 20km de largura, entre a área de Itaporanga e o vale do rio Poxim (SCHALLER, 1969). Compreende três membros estratigráficos, de neo-aptianos a neo-albianos. O membro Maruim é composto por calcarenitos e calcirruditos oncolíticos e oolíticos de cor creme, além de recifes algálicos isolados (FELJÓ, 1994). O membro Taquari mostra calcários dolomíticos, biolíticos e biocalcarenitos intercalados por folhelhos (SCHALLER *et al.*, 1980), e o membro Angico apresenta clásticos finos (siltitos) a grosseiros (arenitos conglomeráticos), localmente coquinóides. Os fósseis aqui descritos provêm do membro Angico de três localidades situadas nos municípios de Riachuelo (Espírito Santo 2 e 3) e Divina Pastora (Fortuna 1), no Estado de Sergipe (Fig.1), onde ocorrem esparsamente. Todas estas localidades são a seguir descritas, conforme o sistema introduzido por BENGTON (1983). A sigla "Kra" significa: Cretáceo, formação Riachuelo, membro Angico (BENGTON, 1983):

ESPÍRITO SANTO 2: UTM 8 812 450N / 693 650E. Mapa topográfico: SC.24-Z-B-IV. Aracaju. Mapa geológico: SC.24-Z-B-IV-1 Itabaiana. Seção de escavação de pedra voltada para NE. Altitude: entre 45-55m.

Kra: arenito siltico creme-claro com seixos conglomeráticos rochosos e quartzosos.

ESPÍRITO SANTO 3: UTM 8 812 350N / 693 000E. Mapa topográfico: SC.24-Z-B-IV. Aracaju. Mapa geológico: SC.24-Z-B-IV-1 Itabaiana.

Seção a W de rodovia secundária, junto ao poço de exploração RO-409 da Petrobras. Altitude: cerca de 55m.

Kra: arenito conglomerático creme-claro com seixos rochosos e quartzosos, e lâminas ferruginosas.

FORTUNA 1: UTM 8 824 100N / 701 650E. Mapa topográfico: SC.24-Z-B-IV. Aracaju. Mapa geológico: SC.24-Z-B-IV-2 Riachuelo.

Exposição ao lado SW de rodovia, junto à casa da Fazenda Fortuna. Altitude: cerca de 45m.

Kra: arenito siltico creme-claro, duro, com seixos conglomeráticos quartzosos.

Em Espírito Santo 2, uma pedra de arenito com níveis conglomeráticos, próxima à Fazenda Mata, foram coletadas quatro valvas isoladas de *Anditrigonia britoi*. Esta espécie ocorre associada a pouco comuns escamas de peixes e conchas do gastrópodo *Paraglauconia sergipensis* (Maury, 1937), assim como a raras valvas de *Neithea* sp., ostreídeos e outras formas de bivalvíos indeterminados.

De Espírito Santo 3, nas cercanias da Fazenda de mesmo nome, provêm a maioria dos exemplares de *Anditrigonia britoi* aqui estudados (54), onde são de frequente ocorrência entre os seixos. A fauna associada inclui pouco comuns valvas de *Neithea* sp., moldes de *Isocardia* sp. e de *Tellina* sp., conchas de *Paraglauconia sergipensis* e de ostreídeos, e raras conchas de turritelídeos.

Em Fortuna 1, nos arenitos conglomeráticos que ocorrem junto à casa grande da Fazenda Fortuna, coletou-se uma valva de *Anditrigonia britoi*. A paleofauna associada inclui raras valvas isoladas de *Neithea* sp., conchas de gastrópodos indeterminados e fragmentos de moldes de amonóides, um dos quais pertencente ao gênero *Douvilleiceras* sp. (BENGTON, comunicação verbal, 1988).

Os espécimens de megatrigonídeos coletados estão preservados com suas valvas inalteradas. Dos 59 exemplares estudados, 3 são completos (bivalves), 27 são valvas direitas e 29 são esquerdas. Valvas inteiras são encontradas em 7 exemplares de valva esquerda e em 10 espécimens de valva direita, totalizando 17 valvas inteiras que, somadas a um exemplar completo (bivalve) inteiro, perfazem cerca de 30% de todos os fósseis estudados. Valvas com as margens um pouco fraturadas são 11 e as que possuem pequena parte posterior perdida são 9. Apenas com a região mediano-anterior preservada são 21, das quais dois são completos (bivalves). Alguns exemplares têm sua ornamentação desgastada e suas margens arredondadas após o fraturamento. Outros espécimens estão incrustados por material calco-ferruginoso em suas porções externa e interna, ou só na parte interna (Est.2:4-5). Todos os exemplares foram preparados com broca vibradora convencional.

TAXONOMIA

A seguir, na descrição taxonômica, são empregadas as abreviações e a terminologia indicada na figura 2. Todas as medidas mencionadas neste trabalho estão em milímetros. A classificação sistemática adotada é a de COX (1969).

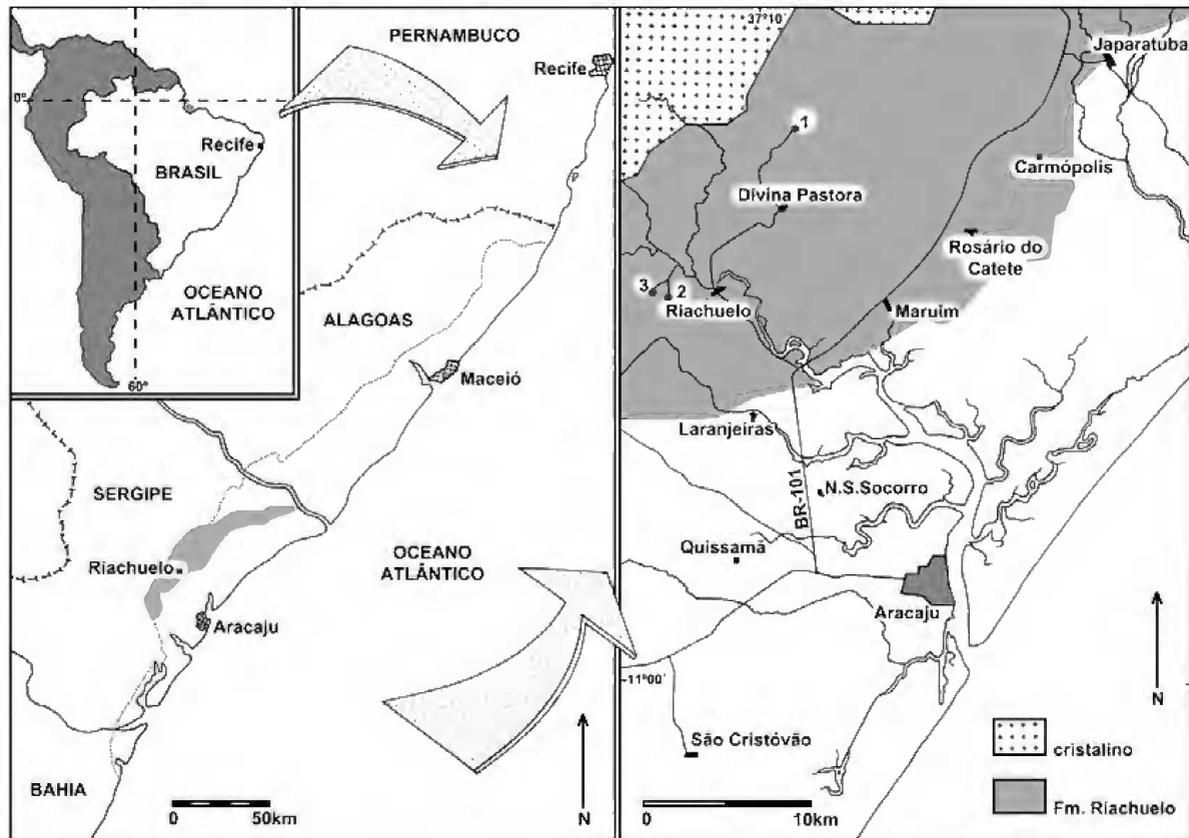


Fig.1- Localização geográfica dos afloramentos Fortune 1 (1), Espírito Santo 2 (2) e 3 (3) no Estado de Sergipe, Brasil.

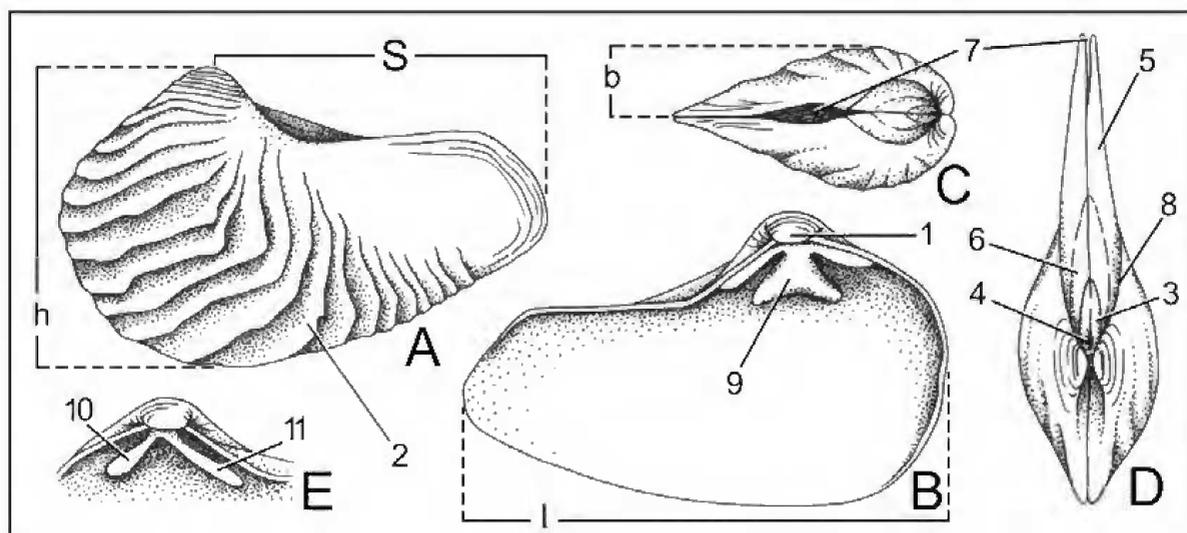


Fig.2- Terminologia morfológica e medidas em uma valva de *Andritrignia britoi*: (A) vista lateral externa da valva esquerda, (B) vista interna da valva esquerda, (C) vista posterior, (D) vista dorsal, (E) vista interna parcial da valva direita, (S) dimensão máxima da linha de articulação, (l) largura da valva, isto é, a dimensão máxima entre as margens anterior e posterior, paralela à linha de articulação: (h) comprimento da valva, dimensão máxima perpendicular a l, (b) convexidade máxima da valva; (1) umbo, (2) costelas, (3) escudo, (4) fosseta ligamentar, (5) área dorsal, (6) flanco, (7) carena interna, (8) carena marginal, (9) dente cardinal, (10) dente direito anterior, (11) dente direito posterior (baseado em COX, 1969).

Classe Bivalvia Linné, 1758 pars
 Subclasse Palaeoheterodonta Newell, 1965
 Ordem Trigonioida Dall, 1889
 Superfamília Trigoniacea Lamarck, 1819
 Família Trigoniidae Lamarck, 1819
 Subfamília Megatrigoniinae van Hoepen, 1929

Gênero *Anditrigonia* Levy, 1967

Espécie-tipo – *Trigonia carrincurensis* Leanza, 1941.

Diagnose – Formas de tamanho variável, subtriangulares, ovaladas ou piriformes. Flanco apresenta costelas concêntricas próximas ao umbo, seguidas por uma dupla ornamentação, que consiste em costelas sub-horizontais ou sinuosas e costelas posteriores subverticais ou oblíquas; a união destas costelas pode formar um simples desenho em L, ou um desenho complexo, com costelas sinuosas ou quebradas em V ou em W. Na porção mediana do flanco, a ornamentação pode ser interrompida por tubérculos. A área dorsal é estreita com costelas finas, transversais ou concêntricas próximas ao umbo; logo a seguir é lisa, com ou sem sulco médio. As carenas são indistintas ou pouco definidas. O escudo é alongado, estreito, liso e escavado (tradução de REYES & PEREZ, 1982).

Anditrigonia britoi sp.n.

Figs.2-3, Ests.1-2

Etimologia – Em homenagem ao paleontólogo Ignacio Aureliano Machado Brito, que dedicou grande parte de sua vida ao estudo dos invertebrados cretácicos do nordeste brasileiro.

Holótipo – Espécimen MN 6807-I, coletado por Maria Helena Ribeiro Hessel em janeiro de 1988.

Localidade-tipo – Espírito Santo 3, município de Riachuelo, Estado de Sergipe, Brasil.

Estrato-tipo – Albiano Inferior da formação Riachuelo.

Material – Três espécimens completos (bivalves; MN 6818-I, MN 6819-I e o holótipo MN 6807-I), 27 valvas direitas e 29 valvas esquerdas (parátipos MN 6790-I a MN 6848-I, com exceção dos números bivalves supra-citados). Os exemplares estão depositados na Coleção de Paleoinvertebrados do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional, Rio de Janeiro.

Diagnose – Concha de porte mediano, equivalva, inequilateral, subtriangular. Estágio juvenil com costelas finas, concêntricas. Estágio adulto com costelas anteriores sinuosas sub-horizontais e posteriores

oblíquas, que se unem em L, V ou numa crenulação. Área dorsal estreita com finas costelas transversais, tornando-se lisa em direção posterior, com sulco mediano. Carenas pouco distintas. Escudo lanceolado.

Diagnosis – Shell of median size, equivalve, inequilateral, subtriangular. Juvenile stage with fine concentric riblets. Adult stage with sinuous ribs, anteriorly subhorizontal and posteriorly oblique, that joint in L, V or a crenulation. Dorsal area narrow with fine transversal ribs, turn smooth at the posterior area, with a median furrow. Keels almost indistinct. Escutcheon lanceoled.

DESCRIÇÃO E COMPARAÇÃO

O holótipo é uma concha de um indivíduo adulto de porte mediano (cerca de 5cm de comprimento), equivalva, inequilateral e moderadamente inflada (Est.1:1a-1d; Tab.1). O contorno, em vista lateral, é subtriangular alongado. A margem anterior é subretilínea até encontrar-se com a margem ventral, amplamente arredondada. A margem dorsal é levemente côncava, formando com a margem posterior um ângulo obtuso. A margem posterior está um pouco quebrada. A relação h/2b é de 1.47. O umbo é opistógiro, proeminente, situado no terço anterior da concha, com ângulo de 96°. A área dorsal ocupa aproximadamente menos de 1/6 da superfície da valva. A área dorsal é alongada, com finas costelas transversais junto ao umbo e finíssimas linhas de crescimento, também transversais. Um sulco interno, pouco distinto, divide a área dorsal em duas partes desiguais, sendo mais estreita a que está mais próxima à linha cardinal. A carena marginal é arredondada em sua porção inicial, logo tornando-se cada vez mais indefinida em direção posterior. O escudo é alongado, lanceolado, liso e escavado. A fosseta ligamentar, bem desenvolvida, ocupa cerca da metade do comprimento do escudo. A ornamentação juvenil das valvas é constituída por finas costelas concêntricas, bastante retilíneas. Em estágio adulto, a ornamentação dos flancos tem costelas sinuosas, baixas, sem tubérculos, em número de 20. As mais próximas ao umbo são sub-horizontais, mais largas (cerca de 1.6mm de largura) e com espaço entre elas bastante grande (média de 2mm). As costelas seguintes tornam-se cada vez mais verticalizadas e se afinam (cerca de 1.4mm de largura), ficando também com espaços entre elas menores (média de 1.2mm). Mostram crenulações mais desenvolvidas junto à margem ventral. Por vezes, observa-se uma quebra em V

com ângulo obtuso na junção das costelas dos dois sistemas. No final da região posterior, as costelas vão desaparecendo, deixando bem visíveis as linhas concêntricas de crescimento.

Variação – Muitos dos 58 parátipos possuem a região posterior perdida, por fratura desta parte mais fina da concha. O estágio juvenil é bastante espesso (cerca de 1mm), assim como toda a porção anterodorsal. Há formas bem maiores (por exemplo, MN 6820-I, MN 6824-I, MN 6846-I) e menores (MN 6793-I e MN 6822-I) do que o holótipo (Tab.1; Est.1-2). Mesmo assim, o gênero

e a espécie são de porte mediano. A relação h/l é bastante constante, variando de 0.56 a 0.65 (Tab.1). A concha não é muito inflada, possuindo convexidade máxima das valvas de 15mm, e mínima de 7mm. A média da razão h/b é de 2.5. A margem posterior é curta, subretilínea, formando ângulo agudo com a margem ventral. O ângulo do umbo varia de 89° a 108°, em geral ficando em torno de 96°. A razão h/2b nos outros dois espécimens completos (bivalves) é pouco menor do que o holótipo, sendo de 1.30 no exemplar MN 6818-I, e de 1.10 no exemplar MN 6819-I.

TABELA 1. Medidas (em mm) em *Anditrigonia britoi* da bacia de Sergipe: valvas direitas são números de MN 6790-I a MN 6806-I, e valvas esquerdas são os de MN 6820-I a MN 6848-I, afóra os espécimens bivalves numerados como MN 6807-I, MN 6818-I e MN 6819-I.

EXEMPLAR	h	l	h/l	S	b	EXEMPLAR	h	l	h/l	S	b
MN 6790-I	38.6	63.8	0.60	31.5	13.0	MN 6807-I	31.4	46.4*	-	30.2*	10.7
MN 6791-I	38.2	62.5	0.61	33.3	12.7	MN 6807-I	31.4	46.9*	-	30.5	10.7
MN 6792-I	35.0	61.1	0.58	33.2	13.3	MN 6820-I	38.6	64.9	0.59	31.9	13.3
MN 6793-I	26.2	46.7	0.56	21.5	11.6	MN 6821-I	39.2	64.6	0.61	30.5	15.3
MN 6794-I	35.9	60.4	0.59	30.4	12.0	MN 6822-I	34.3	54.8	0.62	26.3	10.5
MN 6795-I°	34.1	52.1	0.65	26.2	10.1	MN 6823-I	30.2	49.4	0.61	23.4	10.4
MN 6796-I°	36.2	55.5	0.65	31.2	10.5	MN 6824-I°	45.7	70.7	0.64	37.3	15.1
MN 6797-I	31.5	50.1	0.63	27.9	10.1	MN 6825-I	34.8	51.1	0.63	31.3	10.3
MN 6798-I	34.8	56.2	0.62	29.3	10.9	MN 6826-I	35.9	57.8*	-	-	11.1
MN 6799-I	32.9	56.4	0.58	34.9	10.5	MN 6827-I	28.4	28.0*	-	13.2*	08.2
MN 6800-I	36.9	39.9*	-	-	12.7	MN 6828-I	34.4*	30.7*	-	10.4*	11.2
MN 6801-I	33.1	32.4*	-	11.7*	13.1	MN 6829-I	31.3	29.0*	-	13.7*	09.6
MN 6802-I	38.0	39.8*	-	12.3*	11.3	MN 6830-I	28.5	41.7*	-	19.1*	08.1
MN 6803-I	43.8	42.4*	-	22.0*	12.3*	MN 6831-I°	28.6	38.6*	-	19.2*	10.8
MN 6804-I	40.2	58.7*	-	25.7*	13.4	MN 6832-I°	33.9	38.9*	-	27.9*	14.4
MN 6805-I	31.5	31.4*	-	13.8*	08.7	MN 6833-I°	34.9	40.9*	-	27.5*	14.1
MN 6806-I	38.4	40.6*	-	-	10.3	MN 6834-I	30.1	31.5*	-	13.5*	07.6
MN 6808-I	32.5	33.5*	-	19.3*	11.0	MN 6835-I	30.6*	40.3*	-	14.9*	10.3*
MN 6809-I	30.5*	31.1*	-	10.8*	08.4	MN 6836-I	30.2	45.8*	-	-	09.8
MN 6810-I	33.7	34.9*	-	20.2*	11.5	MN 6837-I	34.7	40.0*	-	-	09.3
MN 6811-I	40.9	42.3*	-	23.4*	16.4	MN 6838-I	31.9	35.5*	-	11.7*	09.5
MN 6812-I	47.2	46.5*	-	-	09.3	MN 6839-I	35.2	31.1*	-	09.6*	10.0
MN 6813-I	-	40.6*	-	24.9*	08.7	MN 6840-I	44.5	69.8	0.63	-	-
MN 6814-I	32.4	47.8*	-	29.0*	10.1	MN 6841-I	30.1	38.5*	-	-	09.4
MN 6815-I°	24.1	38.5*	-	21.2*	07.3	MN 6842-I	39.0	48.1*	-	30.6*	09.2
MN 6816-I	28.3*	28.6*	-	-	08.4	MN 6843-I°	35.4	44.1*	-	29.4*	11.2
MN 6817-I	37.6*	40.1*	-	12.1*	10.4	MN 6844-I	32.1*	40.6*	-	09.2*	-
MN 6818-I	28.3	28.5*	-	-	10.9	MN 6845-I	44.7	47.6*	-	09.8*	-
MN 6818-I	28.8	30.9*	-	-	10.9	MN 6846-I	40.2	59.1*	-	32.1*	11.3
MN 6819-I	22.6*	13.8*	-	-	10.3	MN 6847-I	38.2	35.8*	-	-	10.9
MN 6819-I	23.7*	11.1*	-	-	10.3	MN 6848-I°	30.6	31.4*	-	11.2*	13.4

(*)dimensões incompletas, (°) exemplares com incrustações.

A ornamentação é bastante variada, ainda que sempre seja possível visualizar claramente o sistema duplo de costelas anteriores sub-horizontalizadas e posteriores oblíquas. O encontro dos dois sistemas é bastante variável, quase sempre com uma trajetória radial: há espécimens onde se forma um V (por exemplo, MN 6790-I, MN 6814-I e MN 6816-I), outras um \surd (MN 6813-I, MN 6840-I), e noutras forma-se apenas uma crenulação (MN 6831-I, MN 6835-I). Por vezes, há valvas quase lisas (como MN 6791-I, MN 6812-I e MN 6820-I), talvez por um problema de desgaste durante a diagênese, e outras se encontram incrustadas (Tab.1). No estágio adulto, o número de costelas nos flancos varia de 20 a 27. As carenas nunca são bem visíveis e não mostram significativa variação.

A área dorsal geralmente ocupa 1/6 da superfície da valva (Est.1:1c, 4a; Est.2:3b), mas há exemplares nos quais perfaz um pouco menos, até 1/4 (como em MN 6804-I e MN 6813-I). Devido a diagênese não muito favorável, em geral é difícil observar as pequenas costelas transversais e o sulco interno da área dorsal. Entretanto, este é bem definido e escavado, dividindo a área dorsal em duas porções desiguais, nos espécimens MN 6792-I, MN 6794-I, MN 6804-I e MN 6813-I. O escudo, em geral de difícil visualização, parece não variar significativamente.

Internamente observa-se em vários exemplares a charneira esquizodonte, típica da família Trigoniidae. Na valva esquerda há três dentes divergentes a partir do umbo (Est.2:6). O dente cardinal é fortemente desenvolvido, subtriangular, largo. Para sua margem interna torna-se côncavo, chegando a ser quase bifido (Fig.2). Sobre suas superfícies laterais observam-se de 3 a 8 pequenas e finas costelas transversais. O dente esquerdo anterior é alongado, nascendo muito próximo ao umbo e se distanciando cada vez mais da linha cardinal a medida que se afasta dele. Sobre sua superfície também há finas costelas transversais, de 3 a 10. Tem tamanho moderado (6.2mm) a grande (9.1mm). O dente esquerdo posterior é menor (cerca de 7.3mm), dispondo-se sempre muito próximo à linha de articulação. Possivelmente apresenta costelas, ainda que não tenham sido observadas em nenhum exemplar. Naturalmente entre os três dentes encontram-se dois alvéolos. As valvas esquerdas que permitem melhor visualização da charneira são as de números MN 6803-I, MN 6821-I, MN 6827-I, MN 6828-I, MN 6829-I, MN 6838-I e MN 6843-I.

A valva direita mostra dois fortes dentes, ambos com de 3 a 10 pequenas e finas costelas em suas superfícies laterais, correspondendo aos alvéolos da valva esquerda (Est.2:2). O alongado dente cardinal direito anterior é o mais forte, proeminente e largo dos dois. Nasce junto ao umbo e se distancia da linha cardinal, em direção distal. O dente cardinal direito posterior é o mais longo e fino dos dois, ficando a uma distância constante da linha cardinal. As valvas direitas que mostram a charneira melhor preservada são as de número MN 6790-I, MN 6800-I, MN 6801-I, MN 6802-I e MN 6804-I.

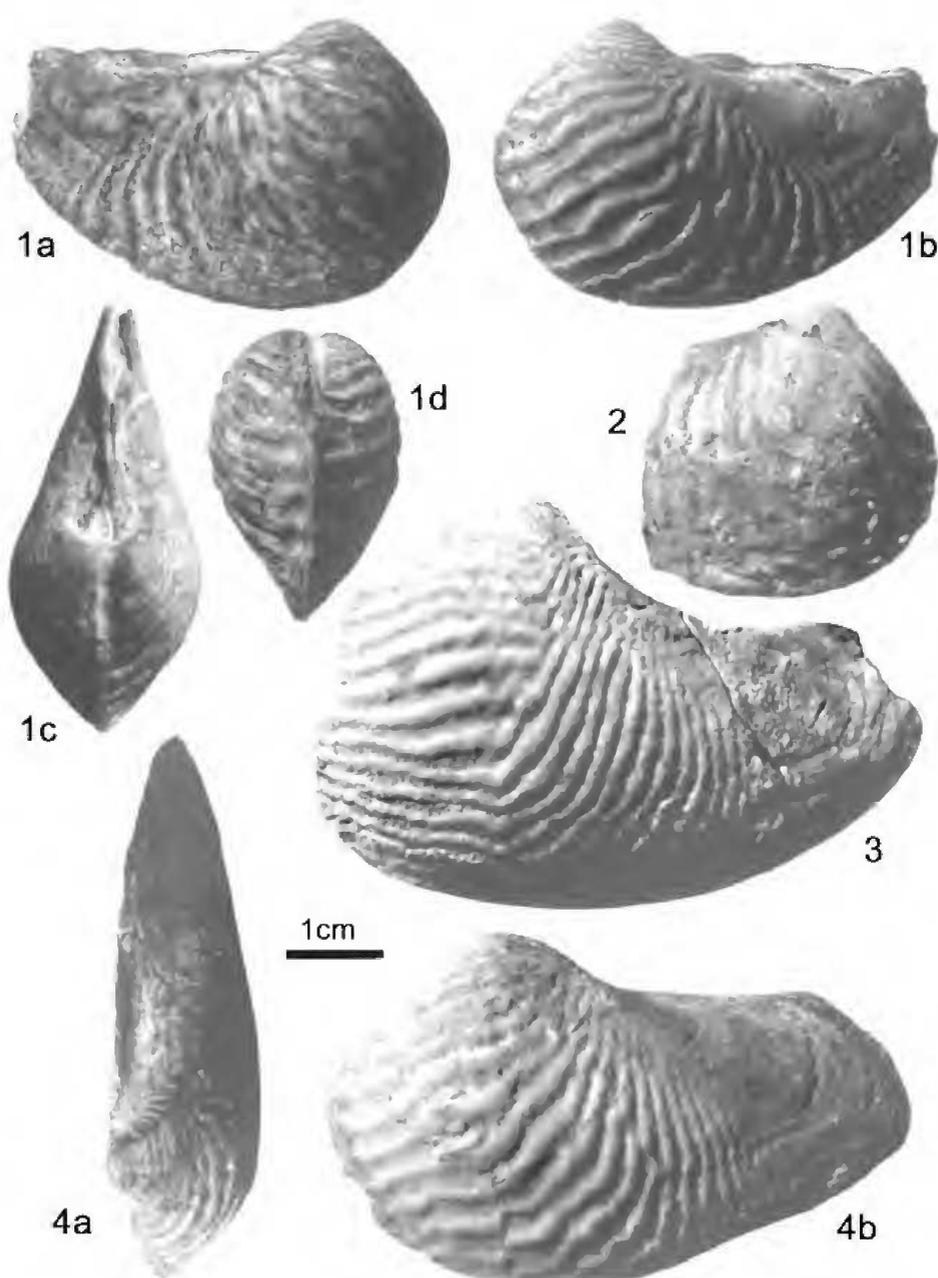
Como trigonídeo que é, *Anditrigonia britoi* provavelmente possui duas marcas de inserção dos músculos adutores, desigualmente desenvolvidas, e linha cardinal integripaleal (conforme GOULD & JONES, 1974). Infelizmente, não é possível observar estas feições nos exemplares estudados.

Afinidades – *Anditrigonia* é um gênero de trigonídeo proposto por LEVY (1967) para as espécies americanas semelhantes ao gênero *Megatrigonia* que possuam, nos flancos, um duplo sistema de costelas que se unem angularmente em L, \surd ou W, ou em fileiras de tubérculos (LEANZA & ZUBILLAGA 1987). Em contraposição ao variado sistema de costelas de *Megatrigonia* (COX 1952), *Anditrigonia* reúne espécies subtriangulares, ovaladas ou piriformes, que desenvolvem no estágio adulto costelas anteriores sub-horizontalizadas e posteriores subverticais ou oblíquas, que se encontram formando um desenho simples em L, ou um desenho complexo em \surd , W ou de angulação irregular. A área dorsal é estreita, com finas costelas próximas ao umbo e sulco mediano presente ou não. As carenas são indistintas ou pouco definidas, e o escudo é longo, estreito e liso. Uma vez que a espécie de Sergipe aqui descrita concorda com todas estas feições morfológicas, é relacionada ao gênero *Anditrigonia*.

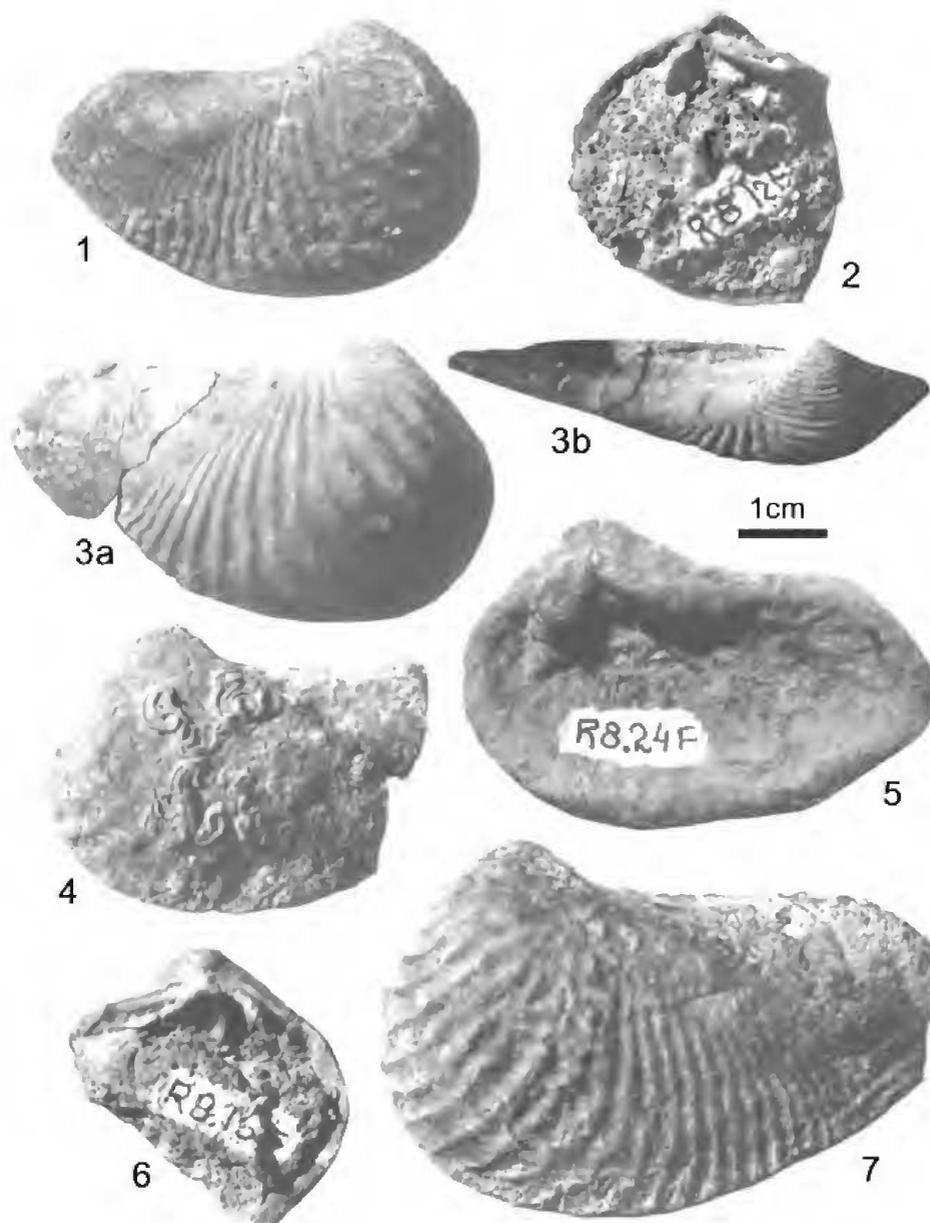
A espécie de trigonídeo de maior semelhança morfológica com *Anditrigonia britoi* é *A. eximia* (PHILIPPI, 1899, p.76, Est.34:3A-3B), que ocorre em estratos valanginianos do Chile e na formação Picún Leufú (Titoniano) na Província de Neuquén, Argentina (PEREZ & REYES, 1983a, p.16-22, Est.1:1-22, Est.2:1-11, Est.3:1-6; e LEANZA & ZUBILLAGA, 1987, p.221-222, Est.9:1). ETAYO-SERNA (1985) menciona, sem descrever, sua presença também em Sierra Nevada de Cocuy, Colômbia. No entanto, esta espécie mostra o escudo com pequenas costelas diagonais em torno do umbo,

carena marginal bem desenvolvida e proeminente junto ao umbo, ornamentação anterior do flanco bem horizontalizada e espaçada, ornamentação posterior densa, união dos dois sistemas de costelas subverticalizado e região mediano-posterior bastante mais inflada, além de ser de porte bem maior do que a espécie eo-albiana de Sergipe, características morfológicas diferenciadoras de *Anditrigonia britoi*.

A espécie *Anditrigonia* aff. *eximia*, registrada por OLIVERO (1987, Est.1:5-7) e ocorrente na formação Lago La Plata (Titoniano) da Província de Chubut, Argentina, difere de *A. britoi* por ser bem mais inflada, mais alongada na região posterior, e por apresentar a união dos dois sistemas de costelas do flanco marcada por uma depressão que se orienta sub-retilineamente desde o umbo até a margem ventral.



Estampa 1- *Anditrigonia britoi* n.sp. do Eo-albiano da localidade de Espírito Santo 3, município de Riachuelo, bacia de Sergipe, Brasil: (1) exemplar MN 6807-I (holótipo): (a) valva direita, (b) valva esquerda, (c) vista dorsal de ambas as valvas, (d) vista anterior de ambas as valvas, (2) exemplar MN 6801-I: vista externa lateral de fragmento anterior da valva direita, (3) exemplar MN 6840-I: vista externa lateral da valva esquerda, (4) exemplar MN 6820-I: (a) vista dorsal da valva esquerda, (b) vista lateral externa da valva esquerda.



Estampa 2- *Anditrigonia britoi* n.sp. do Eo-albiano da localidade de Espírito Santo 3 (exceto exemplar MN 6846-I, que provém de Espírito Santo 2), município de Riachuelo, bacia de Sergipe, Brasil: (1) exemplar MN 6797-I: vista externa lateral da valva direita, (2) exemplar MN 6801-I: vista interna da parte anterior da valva direita, (3) exemplar MN 6794-I: (a) vista externa lateral da valva direita, (b) vista dorsal da valva direita, (4) exemplar MN 6843-I: vista externa lateral da valva esquerda com incrustações e tubos calcários de vermes, (5) exemplar MN 6796-I: vista interna da valva direita com incrustações, (6) exemplar MN 6828-I: vista interna da parte anterior da valva esquerda, (7) exemplar MN 6846-I: vista externa lateral da valva esquerda.

Também é possível comparar a espécie brasileira de *Anditrigonia* com *A. lambertti* Levy, 1967, do Neocomiano da Província de Neuquén, Argentina. Esta espécie descrita por LEVY (1967, p.139-140, Est.1:2a-2c) difere da de Sergipe por ser bem menor, possuir costelas quase lisas (não crenuladas) e anteriormente bem horizontalizadas, e por apresentar a porção posterior da concha muito mais inflada do que *A. britoi*.

Comparável a *Anditrigonia britoi* é igualmente *Trigonia patagonica* Egidio, 1938 (p.79-80, Est.21:5), conhecida nos depósitos senonianos da Província de Chubut, na Patagônia argentina, que é uma espécie muito grande (bem maior do que a aqui descrita), de margem anterior encurvada, costelas longitudinais sub-retilíneas na região anteromediana dos flancos e porção postero-dorsal lisa. Por estas feições morfológicas difere de *Anditrigonia britoi*.

Outra espécie comparável a *Anditrigonia britoi* é *A. keideli* (Weaver, 1931), ocorrente na formação Lajas (Batoniano-Eocaloviano) da localidade de Chacarcó, Argentina (LEANZA & ZUBILLAGA, 1983, p.95-104, Ests.1-2:1, 2-1.3; e 1987, p.220-221, Est.2:5-6, Est.3:6-7), que difere da espécie sergipense por apresentar as margens anterior e posterior arredondadas, a margem dorsal fortemente côncava, e as costelas ornamentais mais numerosas, finas e concêntricas.

Outra forma argentina que também se assemelha a *Anditrigonia britoi* é *Rutitrigonia agrioensis* Weaver, 1931 (p.266, Est.27:142-146), que ocorre nas formações Coyhaique e Agrio (Hauteriviano) na região do Lago Fontana e no Cerro Negro de Picún Leufú. Porém, esta espécie é mais inflada, tem escudo muito largo, deprimido e ornamentado e numerosas costelas que desaparecem mui rapidamente nos flancos, nisso diferenciando-se de *Anditrigonia britoi*.

Trigonia longa var. *undulatostrata* Paulcke, 1903 (p.291-292, Est.17:1-1a-1b), ocorrente nas camadas neocomianas num vale próximo a Puquios, na cordilheira de Copiapó, Colômbia, pode ser igualmente comparada com a espécie sergipana aqui descrita. Entretanto, a forma colombiana difere de *Anditrigonia britoi* por possuir um sistema de costelas pouco salientes nos flancos, anteriormente sinuosas e subparalelas à margem ventral, que desaparecem na região mediana, deixando o restante da valva liso.

Megatrigonia obesa (van Hoepen, 1929) do Neocomiano (p.4-6, Est.1:1-2; Est.2:1-3) e Aptiano de Zululand (SOCIN, 1939, p.25, Est.5:6-7), África do Sul, pode ser ainda comparada com *Anditrigonia britoi*. Apresenta, distintamente desta espécie, um sistema de costelas concêntricas e dente cardinal marcadamente longo e bifido. Entretanto, a ilustração 6 da Estampa 5 de SOCIN (1939) e a descrição correspondente relaciona-se a um exemplar com duplo sistema de ornamentação, similar a *Anditrigonia*, parecendo pertencer a este gênero.

Trigonia chivensis Arkhangelsky, 1916 (p.25-26, Est.4:6, 8-10), que ocorre no Cenomaniano do Turquestão, é outra espécie que se assemelha um pouco a *Anditrigonia britoi*. Difere, entretanto, por apresentar escudo ornamentado, bem maior e mais largo do que a espécie sergipana, umbo mais acentuadamente prosógiro, margem anterior arredondada, ornamentação anterior pouco distinta e charneira com dentes mais longos e complexos.

Ocorrência – Localidades fossilíferas de Fortuna 1 e Espírito Santo 2 e 3, na bacia de Sergipe, Estado de mesmo nome, Brasil, em arenitos conglomeráticos eo-albianos do membro Angico da formação

Riachuelo, associado ao amonóide *Douvilleiceras* sp., aos bivalvíos *Neithea* sp., *Tellina* sp., *Isocardia* sp., a ostreídeos e turritelídeos indeterminados, e ao gastrópodo *Paraglauconia sergipensis*.

CONSIDERAÇÕES PALEOECOLÓGICAS

A família Trigoniidae comporta um grande número de gêneros e espécies que atravessaram o tempo geológico sem grandes modificações morfológicas. Entretanto, durante o Cretáceo teve um desenvolvimento notável, não só em diversidade como em número e ocupação geográfica. Atualmente seus representantes pertencem apenas ao gênero *Neotrigonia* e vivem em águas marinhas relativamente rasas, numa restrita área do Pacífico Sul: litoral da Tasmânia, Austrália e pequenos arquipélagos adjacentes. São formas sem bissus ou sinus paleal, com ligamento pequeno e um pé musculoso muito desenvolvido (TEVESZ, 1975).

Os trigonídeos são tidos como habitantes de águas marinhas e *Anditrigonia britoi* também parece sê-lo, dada a presença de ostreídeos e amonóides que lhe são associados nos afloramentos em Sergipe. É possível que as águas de então, naquela área, tivessem níveis de salinidade um pouco mais baixos, tendo em vista a proximidade com o continente e o tipo de depósito em que se encontram: arenitos conglomeráticos de aluviões deltaicos. Os ostreídeos também indicam águas rasas e bem oxigenadas, o que está de acordo com a hipótese formulada por SEILACHER *et al.* (1985) de que os trigonídeos meso- e cenozóicos eram de águas rasas, vivendo até a profundidade de 50m. Por outro lado, estes mesmos autores sugerem que esta família de bivalvíos é indicadora de elevado grau de turbidez da água. A interpretação paleoambiental corrente para os arenitos conglomeráticos do membro Angico da formação Riachuelo é de que representariam depósitos de leques aluviais (CAINELLI *et al.*, 1988) com fácies de turbidez (SCHALLER *et al.*, 1980), o que confirma esta característica ambiental como preferencial para as *Anditrigonia* de Sergipe. A incrustação calco-ferruginosa encontrada em alguns dos exemplares (Est.2:4-5), ocorrida provavelmente entre a morte do organismo e seu soterramento, pode ser uma consequência da presença abundante de partículas dispersas na água. A ocorrência de tubos calcários de vermes sobre valvas incrustadas (Est.2:4) corrobora esta afirmativa. Incrustação em valvas que ficaram expostas sob a água até serem soterradas é um fato já observado na atualidade com fragmentos de origem orgânica submetidos a condições similares.

Quanto à temperatura das águas onde viveriam os representantes de *Anditrigonia britoi*, parece que não teria sido tropical, ainda que não se tenha evidências diretas para esta hipótese. A ausência de bivalvíos rudistas e de animais perfurantes nos mares cretáceos tem sido utilizada como indicador seguro de águas não tropicais (KAUFFMAN, 1973). Efetivamente, não foram encontrados até o momento estes organismos em Fortuna 1 e Espírito Santo 2 e 3, bem como em regiões circunvizinhas. A própria ausência do registro de espécies de *Anditrigonia* em regiões equatoriais parece indicar que este gênero é uma forma característica de águas temperadas ou subtropicais.

Os trigonídeos são tipicamente vageis e provavelmente todos os seus representantes são integripaleais (GOULD & JONES, 1974). Segundo SEILACHER *et al.* (1985), o gênero *Trigonia* é enterrante em substrato mole, sendo um habitante primário (*sensu* SEILACHER, 1984) destes fundos. Trigonídeos mesozóicos são conhecidos bivalvíos infaunais móveis, alimentando-se de material em suspensão (SELLWOOD, 1978). Considerando a morfologia geral da concha de *Anditrigonia britoi*, alongada, não muito inflada e posteriormente mais fina, pode-se deduzir um modo de vida igualmente infaunal enterrante para esta espécie (Fig.3).

Conforme MORTON (1967), bivalvíos com charneira esquizodonte seriam enterrantes a pequenas profundidades em sedimentos (endofaunais rasos), isto é, a profundidades similares ao maior comprimento de suas respectivas conchas. Isto parece ser verdadeiro para *Anditrigonia britoi*, que deveria ter sífões curtos, como sugere a pequena fenda posterior que se forma no contato de suas valvas.

RAUP & STANLEY (1978) observaram que formas de bivalvíos alongados costumam enterrar-se verticalmente. Com base no modo de enterramento de alguns nuculídeos recentes que possuem um contorno e forma semelhante aos de *Anditrigonia britoi* (BARNES, 1981) e de outros trigonídeos (TEVESZ, 1975; STANLEY, 1977, 1978), pode-se supor que um indivíduo vivo de *Anditrigonia britoi*, estando caído sobre o fundo marinho tomaria, com a ajuda do pé, uma posição verticalizada, enterrando então o pé no sedimento. Ao alcançar a maior profundidade possível, o animal incharia a extremidade do pé e o contrairia, puxando a concha para dentro do sedimento (Fig.3). Experimentos em laboratório (TEVESZ, 1975) mostram que *Neotrigonia gemma*, representante atual dos trigonídeos, mostra uma movimentação de enterramento equivalente a aqui proposta para *Anditrigonia britoi*.

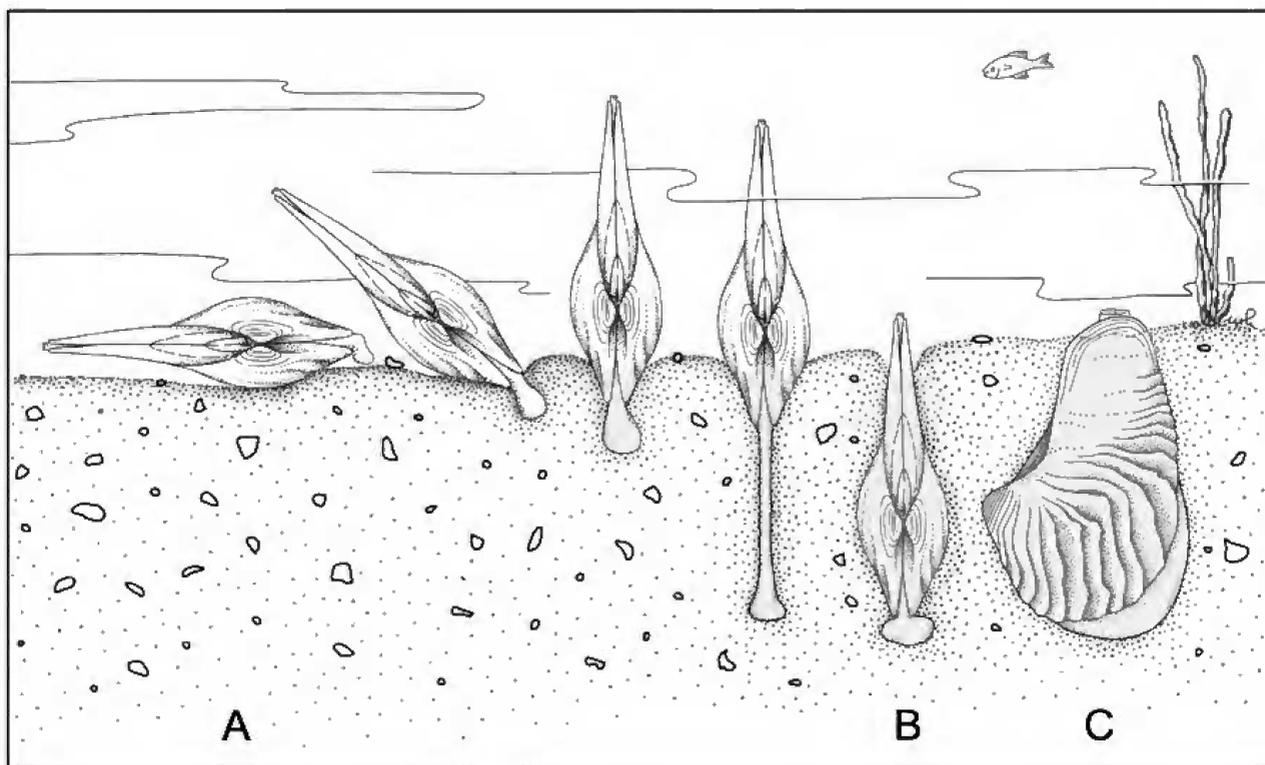


Fig.3- Reconstrução do modo de vida e de enterramento de *Anditrigonia britoi* do Eo-albiano de Sergipe: (A) organismo em vista dorsal caído sobre o substrato, (B) organismo visto dorsalmente já enterrado, (C) organismo visto lateralmente, enterrado.

Uma vez alcançada a profundidade adequada, o animal rotaria levemente sua concha em direção anterior. A ornamentação divaricada de *Anditrigonia*, igual em ambos os flancos, é concordante com esta hipótese de enterramento vertical seguida de pequena inclinação para a direção anterior, pois a existência de dois sistemas de costelas sugere a rotação da concha pós-enterramento (SEILACHER, 1984). Os sifões ficariam assim pouco acima do nível do substrato (Fig.3), similarmente a outras interpretações do modo de vida dos trigonídeos (STANLEY, 1977, 1978).

A agilidade no enterramento dos bivalvíos pode ser determinada, segundo STANLEY (1970), pela razão $h/2b$: se for maior do que 1.5, provavelmente trata-se de uma espécie enterrante ágil; se for menor, será de uma forma menos ágil. Como os três exemplares bivalvos de *Anditrigonia britoi* coletados mostram uma relação $h/2b$ pouco abaixo de 1.5 (média de 1.29), esta espécie pode ser considerada uma forma enterrante moderadamente ágil.

Os clásticos grosseiros, mal selecionados e pouco arredondados que compõem a litologia onde se encontram atualmente os exemplares de *Anditrigonia britoi* em Sergipe, sugerem sedimentação rápida em ambiente de energia bastante forte. As conchas de *A. britoi* foram provavelmente aí depositadas, em leques aluviais bem próximos da área fonte (domo de Itabaiana?) em mar bastante raso, com níveis normais de oxigênio, alta turbidez e menor salinidade, que transgredia na época (Eo-albiano) na região. A alta energia do fluxo aquoso justificaria a quebra das porções mais distais e delgadas das conchas de *Anditrigonia*, mesmo que houvesse um soterramento bastante rápido. A pequena diversidade paleofaunística da associação observada pode ser consequência deste tipo de ambiente transicional, da litologia e sepultamento, bastante desfavoráveis à preservação de microfósseis. Entretanto, há diversos registros de trigonídeos jurássicos e cretácicos em arenitos grosseiros quartzosos e calcarenitos detritais (SELLWOOD, 1978; KENNEDY, 1978).

As escamas de peixes e fragmentos de amonóides, organismos marinhos nactantes, encontrados nos afloramentos Fortuna 1 e Espírito Santo 2 e 3, podem ter sido aí

depositados pela movimentação natural de marés. Os moluscos bentônicos estão pouco representados nesta associação, a grande maioria com valvas isoladas, sugerindo que, pelo menos em parte, não vivessem propriamente neste ambiente, mas que foram transportados e aí depositados.

Na associação, há formas epifaunais vageis (turritelídeos e *Glauconia sergipensis*), epifaunais cimentantes (ostreídeos), epifaunais epibissadas (*Neithea* sp.) e infaunais (*Isocardia* sp. e *Tellina* sp.). Ainda que os ostreídeos suportem bem águas agitadas e pudessem viver neste ambiente transicional, isso não ocorre com *Neithea*. Como este é um gênero contemporâneo à *A. britoi* extremamente abundante na região, mas em sedimentos muito mais finos e selecionados (siltitos), é de se supor que as raras valvas encontradas foram transportadas *post-mortem*. As formas infaunais, ainda que pouco numerosas, são lisas e pouco infladas, podendo ser autóctones. A dominância de valvas isoladas de bivalvíos, bem como o grande percentual (71%) de exemplares fragmentados de *Anditrigonia britoi* indicam que houve um transporte significativo antes de sua deposição. Porém, este transporte não teve longa duração, pois as conchas fraturadas geralmente mostram ângulos e arestas bastante agudos (Est.1:2 e Est.2:2, 4, 6), e ornamentação bem preservada.

CONSIDERAÇÕES PALEOGEOGRÁFICAS

As ocorrências mencionadas na literatura sobre *Anditrigonia* se restringem à América do Sul (Chile, Argentina, Peru e Colômbia; PÉREZ & REYES, 1991) e do Norte (México e Estados Unidos; CASTILLO & AGUILERA, 1895; HYATT, 1892), sempre relacionadas à costa leste do Oceano Pacífico. A maior variedade e quantidade de formas tem sido encontrada no Hemisfério Sul. Assim, ainda que os megatrigonídeos sejam cosmopolitas, *Anditrigonia* parece ser um gênero restrito à costa pacífica americana. Por outro lado, as espécies de *Anditrigonia* têm sido registradas em estratos do Bajociano ao Hauteriviano. Com o presente registro em camadas do Eo-albiano da bacia de Sergipe, torna-se mais extensa a ocorrência temporal do gênero, assim como é pela primeira vez mencionada sua presença no Atlântico Sul (Tab.2).

TABELA 2. Distribuição crono-estratigráfica das espécies de *Anditrigonia*, incluindo o subgênero *Paranditrigonia* (Perez & Reyes, 1983b), e países onde foram registradas as ocorrências (HYATT, 1892; CASTILLO & AGUILERA, 1895; PHILLIPI, 1899; ETAYO-SERNA, 1985, LEANZA & ZUBILLAGA, 1983, 1987).

A. spp /IDADE	<i>A. keidelti</i>	<i>A. plumasensis</i>	<i>A. calderoni</i>	<i>A. goodelli</i>	<i>A. lamberti</i>	<i>A. discors</i>	<i>A. carrincurensis</i>	<i>A. arequipensis</i>	<i>A. potrerillensis</i>	<i>A. eximia</i>	<i>A. subnodosa</i>	<i>A. britoi</i>
Albiano												X
Aptiano												
Barremiano												
Hauteriviano										?	X	
Valanginiano										X	X	
Berriasiano										?	X	
Titoniano			X		X	X	X	X	X	X		
Kimmeridgiano			X	X								
Oxfordiano		X	X									
Caloviano	X	X										
Batoniano	X											
Bajociano	X											
A. spp / país												
B = Brasil												B
C = Colômbia										C?		
A = Argentina	A				A		A			A	A	
Ch = Chile						Ch	Ch		Ch	Ch		
P = Peru								P				
M = México			M									
E = Est.Unidos		E	E	E								

Os fragmentos do amonóide *Douvilleiceras* na localidade Fortuna 1 (informação verbal de BENGTON, 1988) indica que a ocorrência descrita no presente trabalho pertence às camadas mais inferiores da formação Riachuelo e são de idade eo-albiana (BEURLIN, 1968). Não há registros de *Anditrigonia* em outros sedimentos brasileiros, de modo que esta é a primeira ocorrência observada do gênero no Brasil, tornando impossível uma correlação com outros depósitos sedimentares no país. O gênero também ainda não foi registrado em bacias sedimentares da África, impossibilitando uma correlação com formas deste continente. Entretanto, uma possível ocorrência do gênero em camadas aptianas na África do Sul pode vir a ser confirmada, dependendo do re-estudo dos exemplares

identificados, descritos e ilustrados por SOCIN (1939) como *Megatrigonia obesa*.

A distribuição geográfica de *Anditrigonia*, aliada à sua distribuição temporal (Tab.2), permite formular a hipótese de que *A. britoi* tenha derivado de formas mais antigas (Titoniano/Berriasiano) do norte da Argentina e Chile central, como *A. eximia*, espécie com a qual *A. britoi* mostra maior similaridade morfológica. Com a abertura do Atlântico Sul, durante o Aptiano/Albiano, e considerando o nível de mar mais elevado da época, pode ter havido a possibilidade das formas de *Anditrigonia* mais setentrionais "migrarem" para os mares rasos da costa leste da América do Sul e talvez litoral oeste da África. Efetivamente, um estudo cladístico e o melhor conhecimento das malacofaunas eocretácicas de bacias brasileiras mais

setentrionais, como as bacias de Campos e do Espírito Santo, e das bacias sedimentares africanas, poderá confirmar ou não esta hipótese.

CONCLUSÕES

Com o presente estudo, análise e comparação de formas de bivalvíos coletados em sedimentos da bacia de Sergipe, Brasil, são possíveis concluir os tópicos a seguir listados.

a. Pela primeira vez é reconhecido no Brasil a ocorrência do gênero *Anditrigonia*, com a presente descrição de *A. britoi* sp.n., em clásticos no membro Angico da formação Riachuelo no Estado de Sergipe.

b. A espécie de *Anditrigonia britoi* se caracteriza por uma concha de porte mediano, equivalva, inequilateral, subtriangular e moderadamente inflada, com área dorsal estreita e com finas costelas transversais, sulco mediano, e escudo longo, lanceolado, liso e escavado. O estágio adulto mostra uma ornamentação divaricada nos flancos, formada por dois sistemas de costelas sinuosas (anteriores sub-horizontais e posteriores oblíquas) que se unem em L, √ ou numa crenulação.

c. Os espécimens de *Anditrigonia britoi* sugerem, pela morfologia de suas conchas, hábito de vida infaunal vágil, com enterramento verticalizado a pequena profundidade, alimentando-se de material em suspensão, constituindo-se em típicas formas de bivalvíos habitantes primários de substratos moles (*sensu* SEILACHER, 1984).

d. O ambiente onde vivia *Anditrigonia britoi* devia ter sido marinho transicional raso (até 50m), com níveis normais de oxigênio, alta turbidez e menor salinidade, típico dos leques aluviais existentes na região durante o Eo-albiano.

e. O modo incomum de preservação das conchas de *Anditrigonia britoi*, com valvas isoladas, fraturadas e arestas sub-agudas, em arenito conglomerático mal selecionado, sugere sedimentação rápida com transporte a pequenas distâncias.

f. A ocorrência de *Anditrigonia britoi* associada ao amonóide *Douvilleiceras* sp., em estratos eo-albianos do Brasil, amplia a ocorrência temporal do gênero, agora estabelecida entre o Bajociano (Eojurássico) ao Eo-albiano (Eocretáceo).

g. Pela primeira vez é registrada a presença de *Anditrigonia* em bacias marginais do Atlântico Sul, antes tido como um gênero de megatrigonídeo restrito à costa leste do Oceano Pacífico.

h. Provavelmente a espécie brasileira de *Anditrigonia* é derivada de *A. eximia*, forma titoniana/berriasiana do norte da Argentina e centro do Chile, por migração setentrional, seguindo a abertura do Atlântico Sul durante o Eocretáceo.

AGRADECIMENTOS

Nossos melhores agradecimentos ao Dr. Peter Bengtson (Universidade de Heidelberg) e ao Dr. Ulf Gregor Baranow (Universidade de Brasília), pela participação nos trabalhos de campo; e a Fabrício Bueno da Fonseca Cardoso (Universidade de Brasília), pelo auxílio na medição dos exemplares e no exame da literatura.

REFERÊNCIAS

- ARKHANGUELSKY, A.D., 1916. Les mollusques du Crétacé Supérieur du Turkestan. **Mémoires du Comité Géologique**, N.S., Saint Petersburg, **152**:1-57, ests.1-8.
- BANDEIRA JR., A.N., 1978. Sedimentologia e microfácies calcárias das formações Riachuelo e Cotinguiba da bacia de Sergipe/Alagoas. **Boletim Técnico da Petrobrás**, Rio de Janeiro, **21**(1):17-69.
- BARNES, R.D., 1981. **Zoologia de los invertebrados**. Mexico: Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V., 3.ed. p.1-826.
- BENGTSON, P., 1983. The Cenomanian-Coniacian of the Sergipe Basin, Brazil. **Fossils & Strata**, Oslo, **12**:1-78.
- BEURLEN, K., 1968. A posição estratigráfica da formação Riachuelo (Cretáceo, Sergipe). **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, **17**(1):85-88.
- CAINELLI, C.; BABINSKI, N.A.; SANTOS, R.C.R. & UESUGUI, N., 1988. Sedimentos albo-santonianos da bacia de Sergipe-Alagoas: ambientes de sedimentação e perspectivas petrolíferas. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo: **17**(2) [por 1987]:135-138.
- CASTILLO, A. & AGUILERA, J., 1895. Fauna fósil de la Sierra de Catorce, San Luis de Potosí. **Boletín de la Comisión Geológica**, Mexico, **1**:1-55.
- COX, L.R., 1952. Notes on the Trigoniidae, with outlines of a classification of the family. **Proceedings of the Malacological Society**, London, **29**:45-70, ests.3-4.
- COX, L.R., 1969. Trigoniaceae Lamarck 1819. In: MOORE, R.C. (Ed.) **Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N(1)**, Boulder & Lawrence: Geological Society of America & University of Kansas Press. N471-N489.
- EGIDIO, F., 1938. Palaentographia Patagonica. Parte 2. **Memoire dell' Instituto Geologico della Reale Università di Padova**, Padova, **12**:1-80, est.21.

- ETAYO-SERNA, F., 1985. Paleontología estratigráfica del Sistema Cretácico en la Sierra Nevada de Cocuy. **Publicaciones Especiales de Ingeominas**, Bogotá, **16**:1-47.
- FEIJÓ, F.J., 1994. Bacias de Sergipe e Alagoas. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, **8**(1):149-161.
- GOULD, S.J. & JONES, C.G., 1974. The pallial ridge of *Neotrigonia*: Functional siphons without mantle fusion. **The Veliger**, Washington D.C., **17**(1):1-7, est. 1.
- HYATT, A., 1892. Jura and Trias at Taylorville, California. **Bulletin of the Geological Society of America**, Washington, **3**:395-412.
- KAUFFMAN, E.G., 1973. Cretaceous Bivalvia. In: HALLAM, A. (Ed.) **Atlas of Paleobiogeography**. Amsterdam: Elsevier. p.353-383.
- KENNEDY, W.J., 1978. Cretaceous. In: MCKERROW, W.S. (Ed.) **The ecology of fossils**. Cambridge: The MIT Press. p.280-322
- LANA, M.C., 1990. Bacia de Sergipe-Alagoas: uma hipótese de evolução tectono-sedimentar. In: RAJA GABAGLIA, G.P. & MILANI, E.J. (Eds) **Origem e evolução de bacias sedimentares**. Rio de Janeiro: Petrobras. p.311-332.
- LEANZA, H.A. & ZUBILLAGA, J.I.G., 1983. *Anditrigonia keideli* (Weaver) n.comb. (Trigoniidae - Bivalvia) del Jurásico Medio del Neuquén, Argentina. **Ameghiniana**, Buenos Aires, **20**(1/2):95-104.
- LEANZA, H.A. & ZUBILLAGA, J.I.G., 1987. Faunas de Trigónias (Bivalvia) del Jurásico y Cretácico Inferior de la Provincia del Neuquén, Argentina, conservadas en el Museo Juan Olsacher de Zapala. In: VOLKHEIMER, W. (Ed.) **Bioestratigrafía de los sistemas regionales del Jurásico y Cretácico de América del Sur**. Buenos Aires: Comité Sudamericano del Jurásico y Cretácico. p.201-256.
- LEVY, R., 1967. Revisión de las Trigónias de Argentina. Parte 4: Los Megatrigoniinae de Argentina y su relación con *Anditrigonia* gen.nov. **Ameghiniana**, Buenos Aires, **5**(4):135-144.
- MORTON, J.E., 1967. **Molluscs**. London: Hutchinson University Library, 3.ed. p.1-244.
- OLIVERO, E.B., 1987. Cefalopodos y bivalvos Titonianos y Hauterivianos de la Formación Lago la Plata, Chubut. **Ameghiniana**, Buenos Aires, **24**(3/4):181-202.
- PAULCKE, W., 1903. Beitrage zur Geologie und Palaeontologie von Sudamerika. **Neues Jahrbuch fur Mineralogie**, Stuttgart, **36**:252-382, est.17.
- PÉREZ, E. & REYES, R., 1983a. Las especies del género *Anditrigonia* Levy, 1967, en la Colección Philippi. **Revista Geológica del Chile**, Santiago, **18**:15-32, ests.1-4.
- PÉREZ, E. & REYES, R., 1983b. *Paranditrigonia*, subgénero nuevo de *Anditrigonia* Levy (Mollusca: Bivalvia). **Revista Geológica del Chile**, Santiago, **19**/**20**:57-79, ests.1-3.
- PÉREZ, E. & REYES, R., 1991. El orden Trigonioida (Mollusca: Bivalvia) en el Mesozoico de Sudamérica. **Congreso Geológico Chileno**, Santiago de Chile, **6**, **Resúmenes Ampliados...** p.72-76.
- PHILIPPI, R.A., 1899. **Los fósiles secundarios de Chile**. Santiago. p.1-104, ests.1-42.
- RAUP, D.M. & STANLEY, S.M., 1978. **Principles of Paleontology**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 2.ed. p.1-481.
- RENNIE, J.V.L., 1936. Lower Cretaceous Lamellibranchia from Northern Zululand. **Annals of the South African Museum**, Cape Town, **31**:277-391, ests.1-55.
- REYES, R. & PÉREZ, E., 1982. El género *Anditrigonia* Levy, 1967 (Mollusca - Bivalvia) en Chile. **Congreso Geológico Chileno**, Concepción, **3**, **Actas...** p.A289-A301.
- SCHALLER, H., 1969. Revisão estratigráfica da bacia de Sergipe/Alagoas. **Boletim Técnico da Petrobras**, Rio de Janeiro, **12**(1):1-65.
- SCHALLER, H.; DELLA FÁVERA, J.C. & TIBANA, P., 1980. **Roteiro geológico da bacia de Sergipe-Alagoas**. Rio de Janeiro: Petrobras SA [5 vol. sem páginas numeradas].
- SEILACHER, A., 1984. Constructional morphology of bivalves: Evolutionary pathways in primary versus secondary soft-bottom dwellers. **Palaeontology**, London, **27**(2):207-237.
- SEILACHER, A.; MATYJA, B.A. & WIERZBOWSKI, A., 1985. Oyster beds: morphologic response to changing substrate conditions. In: BAYER, U. & SEILACHER, A. (Eds) **Sedimentary and evolutionary cycles**. Berlin: Springer Verlag. p.421-435.
- SELLWOOD, B.W., 1978. Jurassic. In: MCKERROW, W.S. (Ed.) **The ecology of fossils**. Cambridge: The MIT Press. p.204-279.
- SOCIN, C., 1939. Gasteropodi e Lamellibranchi del Cretáceo Médio-Superiore dello Zululand. **Palaeontographia Italiana**, Pisa, **40**:21-34, ests.5-6.
- STANLEY, S.M., 1970. Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca). **Memoires of the Geological Society of America**, Boulder, **125**:1-296.
- STANLEY, S.M., 1977. Coadaptation in the Trigoniidae, a remarkable family of burrowing bivalves. **Palaeontology**, Washington, **20**(4):869-899.
- STANLEY, S.M., 1978. Aspects of the adaptive morphology and evolution of the Trigoniidae. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, London, **B 284**:247-258.
- TEVESZ, M.J.S., 1975. Structure and habits of the "living fossil" pelecypod *Neotrigonia*. **Lethaia**, Oslo, **8**:321-327.
- VAN HOEPEN, E.C.N., 1929. Die Krytfauna van Soeloeland. 1: Trigoniidae. **Paleontologische Narvorsing van die Nasionale Museum**, Bloemfontein, **1**(1):1-38, ests.1-7.
- WEAVER, C., 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. **Memoir of the University of Washington**, Seattle, **1**:1-595.